

บทที่ 4

ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ภายใต้แผนการเลือกตัวอย่างเชิงความน่าจะเป็นที่เป็นสัดส่วนกับขนาด แบบไม่ใส่คืน กรณีที่ใช้ค่าวัดขนาดเป็น ค่าของตัวแปร X ที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรที่สนใจ Y และ ค่าอันดับทั้งค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร X และค่าอันดับที่ปรับเพื่อลดความแตกต่างระหว่างค่าอันดับกับค่าของตัวแปร X ในเชิงปริมาณ โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณคือ ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (MAPE) และอัตราการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าเฉลี่ย MAPE ที่ได้จาก 33 ประชากร ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกรณีโดยตัวสถิติ F ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในกรณีที่ประชากรแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ และมีความแปรปรวนเท่ากันหมด ส่วนในกรณีที่ประชากรแต่ละกลุ่มมีความแปรปรวนไม่เท่ากัน จะใช้การทดสอบเอฟที่ใช้ค่าเฉลี่ยของ Brown & Forsythe ผลการวิจัย จะนำเสนอลักษณะที่ประชากรตัวอย่างที่ทำการศึกษา ค่า MAPE และค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรของ 33 ประชากร และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร

แหล่งที่มาของข้อมูล ได้แก่

1. ข้อมูลสถิติเกี่ยวกับจำนวนประชากรระดับจังหวัด ทั่วประเทศ ได้มาโดยการรวบรวมข้อมูลจากทะเบียนบ้าน และการกรอกแบบสอบถามเพิ่มเติมในโครงการทำบัตรประชาชน ที่สำนักทะเบียนจังหวัดแจ้งมาทุกเดือนที่สำนักบริหารการทะเบียน กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

2. ข้อมูลจำนวนประชากร จำนวนบ้าน ในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2539 จำแนกตามเขต ได้มาจากกองผังเมือง สำนักงานปลัดกรุงเทพมหานคร และ สำนักงานกลางทะเบียนราษฎร กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย

3. ข้อมูลจำนวนผู้มีสิทธิและผู้มาใช้สิทธิเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2539 , จำนวนผู้มาใช้สิทธิเลือกตั้งสมาชิกผู้แทนราษฎร(ส.ส.) ในกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 17 พฤศจิกายน 2539 และจำนวนผู้มีสิทธิและจำนวนบัตรเสียในการเลือกตั้ง ส.ส. ในกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2538 ได้มาจาก กองปกครองและทะเบียน สำนักปลัดกรุงเทพมหานคร

4. ข้อมูลจำนวนเนื้อที่ปลูกพืช และผลผลิตทางการเกษตรต่างๆ ปี 2537-2539 จำแนกรายจังหวัด ได้มาจากการสำรวจตัวอย่างของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

5. ข้อมูลจำนวนผู้รับบริการวางแผนครอบครัวรายใหม่ ปี 2537 และ ปี 2539 จำแนกรายจังหวัด ทั่วประเทศ ได้มาจากกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
6. ข้อมูลจำนวนลูกจ้างที่ถูกกฎหมาย และจำนวนสถานประกอบการที่ผ่านการตรวจสอบ ในระดับจังหวัด ปี 2537 ได้มาจากกองวิชาการและแผนงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน
7. ข้อมูลจำนวนแรงงาน และ สถานประกอบการ จำแนกรายจังหวัดทั่วประเทศ และ จำแนกรายเขตในกรุงเทพมหานคร ปี 2537 ได้มาจากโครงการสำรวจแรงงานและภาวะการทำงานของประชากร ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ
8. ข้อมูลพื้นที่สิ่งปลูกสร้างที่พักอาศัย และ พื้นที่อาคารที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2537 และ ปี 2539 ได้มาจาก สำนักผังเมือง กรุงเทพมหานคร
9. ข้อมูลสถิติจำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร จำแนกรายจังหวัด ปี 2537-2539 ได้มาจากกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
10. ข้อมูลจำนวนเด็กในเกณฑ์บังคับเข้าเรียน จำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษา และจำนวนครูในเขตกรุงเทพมหานคร จำแนกรายเขต ได้มาจากสำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
11. ข้อมูลจำนวนผู้ถือครองพื้นที่ทางการเกษตรและเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร จำแนกรายจังหวัด 76 จังหวัด ปี 2537 ได้ มาจากสำมะโนการเกษตร ปี 2537 ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ และ จำนวนเนื้อที่ถือครองทางการเกษตร ปี 2536 จำแนกรายจังหวัด 73 จังหวัดได้มาจากกรมแผนที่ทหาร
12. ข้อมูลจำนวนรถทุกประเภทที่จดทะเบียนตามพระราชบัญญัติการขนส่งทางบก ปี 2537 จำแนกรายจังหวัด
13. ข้อมูลจำนวนหมู่บ้าน ปี 2539-2540 จำแนกรายจังหวัด ได้มาจาก กรมแผนที่ทหาร กระทรวงกลาโหม

4.1.1 ลักษณะที่ประชากรตัวอย่าง ค่า MAPE และค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร

ลักษณะที่ประชากรตัวอย่างที่ทำการศึกษา ค่า MAPE และค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากรของ 33 ประชากร เป็นดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงลักษณะประชากร

ที่	N	หน่วย ตัวอย่าง	ระดับความ สัมพันธ์X,Y	ประชากร (Y)	ตัวแปร X ที่สัมพันธ์กับ Y
1	76	จังหวัด	0.9998	จำนวนประชากร ปี 2540	จำนวนประชากรปี 2537
2	74	จังหวัด	0.9819	จำนวนผู้เข้าพักในโรงแรม และเกสต์เฮาส์ ปี 2539 ยกเว้น กทม และ พัทยา	จำนวนห้องพักในโรงแรม และเกสต์เฮาส์ ปี 2539 ยกเว้น กทม และ พัทยา
3	38	เขต	0.9806	จำนวนผู้ใช้สิทธิเลือกตั้งผู้ว่า ราชการกรุงเทพฯ เมื่อ 2 มิ.ย.39	จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้งผู้ว่า ราชการกรุงเทพฯ เมื่อ 2 มิ.ย.39
4	76	จังหวัด	0.9719	จำนวนผลผลิตข้าวนาปี ปี 38/39	จำนวนผลผลิตข้าวนาปี ปี37/38
5	76	จังหวัด	0.9263	จำนวนผลผลิตกล้วยน้ำว้า ปี 2537	จำนวนเนื้อที่ปลูก กล้วยน้ำว้า ปี 2537
6	76	จังหวัด	0.9029	จำนวนผู้รับบริการวางแผน ครอบครัวรายใหม่ ปี 2539	จำนวนผู้รับบริการวางแผน ครอบครัวรายใหม่ ปี 2537
7	73	จังหวัด	0.9017	จำนวนเนื้อที่ปลูกข้าวนาปี (ไร่) ปี 2536	จำนวนเนื้อที่ถือครองทาง การเกษตร (ไร่) ปี2536
8	75	จังหวัด	0.8909	จำนวนลูกจ้างที่ถูกกฎหมาย ในเขตภูมิภาค ปี 2537	จำนวนลูกจ้างในเขต ภูมิภาค ปี 2537
9	76	จังหวัด	0.8888	จำนวนผลผลิตกล้วยหอม ปี 2537	จำนวนเนื้อที่ปลูก กล้วยหอม ปี 2537
10	38	เขต	0.8823	พื้นที่สิ่งปลูกสร้างที่พักอาศัย ในเขต กทม. ปี 2537	พื้นที่อาคารที่ได้รับอนุญาต ให้ปลูกสร้างในเขต กทม. ปี 2537
11	40	เขต	0.8736	จำนวนประชากรในเขต กรุงเทพมหานคร ปี 2539	จำนวนบ้าน ในเขตกทม. ปี 2539
12	76	จังหวัด	0.8700	จำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร ปี 2539	จำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร ปี 2537

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ที่	N	หน่วย ตัวอย่าง	ระดับความ สัมพันธ์X,Y	ประชากร (Y)	ตัวแปร X ที่สัมพันธ์กับ Y
13	76	จังหวัด	0.8534	จำนวนเนื้อที่ปลูกข้าว (ไร่) ปี 2537	จำนวนผู้ถือครองพื้นที่ทาง การเกษตร ปี 2537
14	38	เขต	0.8248	จำนวนเด็กในเกณฑ์เข้าเรียน ในเขตกทม. ปี 2538	จำนวนบ้านในเขตกทม. ปี 2538
15	76	จังหวัด	0.7938	ผลผลิตข้าวนาปี (ตัน) ปี 38/39	จำนวนผู้ถือครองพื้นที่ทาง การเกษตร ปี 2537
16	38	เขต	0.7884	จำนวนลูกจ้างในเขต กรุงเทพมหานคร ปี 2537	จำนวนสถานประกอบการ ในเขตกทม. ปี 2537
17	40	เขต	0.7821	จำนวนนักเรียนระดับประถม ในเขตกทม. ปี 2539	จำนวนบ้านในเขตกทม. ปี 2539
18	76	จังหวัด	0.7727	ผลผลิตมะม่วง (ตัน) ปี 2537	เนื้อที่ปลูกมะม่วง (ไร่) ปี 2537
19	38	เขต	0.7446	จำนวนบัตรเสียในการ เลือกตั้ง ส.ส. ในเขตกทม. เมื่อ 2 ก.ค. 2538	จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้ง ส.ส. ในเขตกทม. เมื่อ 2 ก.ค. 2538
20	72	จังหวัด	0.7396	ผลผลิตมะขามเปรี้ยว (ตัน) ปี 2537	เนื้อที่ปลูกมะขามเปรี้ยว (ไร่) ปี 2537
21	38	เขต	0.7136	จำนวนเด็กในเกณฑ์บังคับ เข้าเรียนปีการศึกษา 2538 ในเขตกทม.	จำนวนเด็กในเกณฑ์บังคับ เข้าเรียนปีการศึกษา 2537 ในเขตกทม.
22	48	จังหวัด	0.6491	เนื้อที่ปลูกมันสำปะหลัง (ไร่) ปี 2540	เนื้อที่ถือครองทางการ เกษตร (ไร่) ปี2537
23	40	เขต	0.6418	จำนวนนักเรียนในเขตกทม. ปี 2539	จำนวนประชากร ในเขตกทม.ปี 2539
24	76	เขต	0.6412	จำนวนผู้มาใช้สิทธิเลือกตั้ง ส.ส. เมื่อ 17 พ.ย. 2539	จำนวนหมู่บ้าน ปี 2539

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ที่	N	หน่วย ตัวอย่าง	ระดับความ สัมพันธ์X,Y	ประชากร (Y)	ตัวแปร X ที่สัมพันธ์กับ Y
25	75	จังหวัด	0.6196	จำนวนสถานประกอบการใน ส่วนภูมิภาคที่ผ่านการ ตรวจสอบ ปี 2537	จำนวนสถานประกอบการ ในส่วนภูมิภาค ปี 2537
26	72	จังหวัด	0.6173	จำนวนผลผลิตมะนาว (ตัน) ปี 2537	จำนวนเนื้อที่ปลูกมะนาว (ไร่) ปี 2537
27	75	จังหวัด	0.6161	จำนวนรถทุกประเภท ในเขต ภูมิภาค ปี 2537	จำนวนประชากร ปี 2537
28	76	จังหวัด	0.5838	เนื้อที่ปลูกกล้วยน้ำว้า (ไร่) ปี 2537	เนื้อที่ถือครองทางการ เกษตร (ไร่) ปี 2537
29	40	เขต	0.6418	จำนวนครูในเขตกทม. ปี 2539	จำนวนประชากร ในเขตกทม.ปี 2539
30	75	จังหวัด	0.5614	จำนวนลูกจ้างในเขตภูมิภาค ปี 2537	จำนวนสถานประกอบการ ในเขตภูมิภาคปี 2537
31	76	จังหวัด	0.5512	จำนวนประชากร ปี 2540	จำนวนหมู่บ้าน ปี 2540
32	76	จังหวัด	0.5318	จำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร ปี 2538	จำนวนประชากร ปี 2537
33	26	จังหวัด	0.5261	ผลผลิตข้าวในเขตจังหวัด ภาคกลาง ปี 38/39	จำนวนผู้ถือครองพื้นที่ทาง การเกษตร ปี 2537

ตารางที่ 4.2 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรปี 2540 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนประชากรปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	1.432627	35.84329	21.91909	1.437901	32.12990	1.226078	31.88277
3	1.224351	32.67726	19.51502	1.244791	27.06247	0.967124	29.07761
4	1.101001	30.67983	17.84979	1.121951	25.40849	0.867380	32.83040
6	0.986375	29.47982	14.28685	0.984754	23.11399	0.683344	38.32325
9	0.978188	20.96581	12.52948	0.876212	21.39681	0.536281	42.89446

ตารางที่ 4.3 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรปี 2540 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	9.112701	4509.411	2298.114	722.7107	3914.071	44.08586	4441.734
3	6.029982	2988.813	1520.169	787.1458	2142.868	409.1684	4123.524
4	4.505743	2235.119	1135.714	771.6106	1507.505	647.2403	3902.943
6	2.992749	1485.777	754.2229	755.7729	895.6974	324.1838	2489.255
9	1.990271	988.6148	501.5261	755.2167	503.1602	309.9441	1735.594

หน่วย 1.0×10^{11}

ตารางที่ 4.4 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผู้เข้าพักในโรงแรมและเกสต์เฮาส์ ปี 2539 (ยกเว้น กทม และ พัทยา) ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนห้องพักในโรงแรมและเกสต์เฮาส์ ปี 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ตัววิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	22.35265	54.62309	43.96664	21.92283	49.86836	20.11577	54.90587
3	19.00188	50.38800	40.31462	18.69544	43.92844	16.83763	58.28324
4	16.83798	46.81144	37.19036	16.51939	39.97398	14.12914	55.50260
6	13.65981	40.49469	34.83091	13.96242	33.36910	12.09588	42.74251
9	13.24519	35.39504	34.06047	11.74336	25.66218	10.99376	25.53545

ตารางที่ 4.5 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผู้เข้าพักในโรงแรมและเกสต์เฮาส์ ปี 2539 (ยกเว้น กทม และ พัทยา) ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ตัววิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	3.120489	43.00285	20.51982	10.81297	34.54226	6.455880	33.91137
3	2.055257	28.49240	13.54794	14.54037	18.12679	4.316872	21.40299
4	1.532210	21.30385	10.11219	17.24489	11.42781	3.966661	14.18094
6	1.015392	14.15920	6.709262	18.99859	5.834829	5.654996	7.383892
9	0.674252	9.420287	4.458645	20.79864	2.135937	12.49892	2.543436

หน่วย 1.0×10^{13}

ตารางที่ 4.6 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผู้ใช้สิทธิเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เมื่อ 2 มิ.ย. 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เมื่อ 2 มิ.ย. 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	5.626929	48.30519	19.15376	5.867437	46.80455	4.923011	41.25848
3	4.708689	45.82822	17.14784	4.919824	44.42998	4.086639	38.40725
4	4.175832	44.32511	16.04815	4.524256	39.07986	3.553209	35.89363
6	3.456632	42.39001	14.66389	3.707556	41.45957	2.714355	36.79172
9	2.724708	36.28272	13.34854	3.109586	40.40382	2.506236	41.57627

ตารางที่ 4.7 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผู้ใช้สิทธิเลือกตั้งผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร เมื่อ 2 มิ.ย. 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	0.905084	19.79301	6.583305	1.230388	16.94304	8.516554	34.74373
3	0.597407	13.03937	4.353634	0.975875	11.14078	5.591178	23.80296
4	0.445849	9.722077	3.252167	0.569491	5.663104	4.499839	18.33275
6	0.295771	6.443529	2.159479	0.478133	5.559374	5.039591	14.76777
9	0.196537	4.279025	1.435841	0.301099	3.677985	3.295797	9.832719

หน่วย 1.0×10^{10}

ตารางที่ 4.8 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผลผลิตข้าวนาปี ปี38/39 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนผลผลิตข้าวนาปี ปี37/38 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	9.057986	29.38780	21.44698	8.995468	28.94403	9.584827	17.53414
3	7.392899	25.75521	19.22864	7.408602	26.55818	7.386471	13.75516
4	6.397955	23.88898	18.13617	6.330481	24.47735	6.367709	9.495789
6	5.593627	22.92464	17.88298	4.970231	22.77204	5.373586	7.386135
9	4.263674	21.63909	16.27423	4.147957	21.91483	4.223492	6.020405

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผลผลิตข้าวนาปี ปี38/39 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	4.294621	25.31543	11.28886	11.73330	16.25592	25.95951	13.46046
3	2.840559	16.81196	7.474693	8.842838	9.922260	24.50628	9.678552
4	2.122073	12.58474	5.587009	7.734366	6.141428	13.53600	5.865969
6	1.693677	10.05619	4.460532	5.716176	3.768717	11.91116	4.992336
9	1.409194	8.373733	3.712085	3.814404	2.581894	7.854889	2.841843

หน่วย 1.0×10^{12}

ตารางที่ 4.10 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผลผลิตกล้วยน้ำว้า ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนเนื้อที่ปลูกกล้วยน้ำว้า ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	19.46551	35.52047	26.03749	19.28352	30.03940	18.15755	30.97433
3	16.03079	29.87485	21.46805	15.42272	24.12011	15.07015	24.85066
4	13.89867	26.10467	18.50422	13.38670	20.26212	12.53452	20.84251
6	11.82179	20.33046	14.76106	11.14891	15.30023	10.51110	16.04993
9	9.190219	17.11713	11.91961	9.344523	12.09489	8.611042	15.33306

ตารางที่ 4.11 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผลผลิตกล้วยน้ำว้า ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	ด้วยวิธีของVasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	5.668836	17.97347	10.93014	9.497711	11.47686	9.241562	12.68248
3	3.750557	11.92109	7.236336	7.914035	5.952582	5.939499	9.611325
4	2.802289	8.918033	5.408537	7.660565	3.503555	4.748315	7.052394
6	1.861161	5.930243	3.593301	6.303807	1.891332	5.822652	4.007894
9	1.237668	3.946808	2.390058	3.888455	1.412506	3.317566	4.380533

หน่วย 1.0×10^{10}

ตารางที่ 4.12 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผู้รับบริการวางแผนครอบครัวรายใหม่ ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนผู้รับบริการวางแผนครอบครัวรายใหม่ ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	12.42393	38.14682	15.21408	12.49810	36.33956	11.55745	31.84943
3	10.62567	34.91842	12.99075	10.57778	30.46813	10.17942	27.57951
4	9.52888	32.91502	11.59352	9.580039	28.57136	8.579388	26.90889
6	8.61363	27.37124	8.695376	8.278413	26.34982	5.610719	29.50905
9	6.694505	25.48426	6.23888	7.127985	25.12436	4.409349	34.20698

ตารางที่ 4.13 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผู้รับบริการวางแผนครอบครัวรายใหม่ ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	5.207398	13.48721	5.294035	8.551446	11.71654	6.570654	13.54182
3	3.432142	8.943790	3.509311	6.560742	6.015102	8.007862	20.66603
4	2.559561	6.690104	2.624300	5.842847	4.044262	6.151661	17.20838
6	1.696786	4.448307	1.494291	4.638771	2.595705	4.237791	12.73613
9	1.126969	2.960333	1.160978	3.449707	1.639562	3.128768	8.994997

หน่วย 1.0×10^{10}

ตารางที่ 4.14 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวน
 เนื้อที่ปลูกข้าว ปี 2536 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนเนื้อที่
 ถัดรองทางการเกษตร ปี 2536 (ตัวแปร X), ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่ง
 ชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	28.82969	34.03204	30.78979	27.88377	30.62226	25.53957	28.03656
3	23.73836	28.29778	25.53154	23.18117	25.49904	20.47141	21.16835
4	20.86726	24.88791	22.55188	20.36760	21.72196	17.12178	19.01808
6	16.92822	21.03441	18.96011	17.29962	18.69824	13.73407	14.07612
9	14.03428	18.01563	16.49080	14.69003	15.97505	11.31668	10.74572

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณเนื้อที่ปลูกข้าว ปี 2536 ที่ได้จากการเลือกตัว
 อย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	4.454143	7.863540	6.059561	5.736351	5.597113	3.798251	4.477483
3	2.949683	5.215270	4.013156	3.515912	3.801949	2.735985	2.746540
4	2.204931	3.901372	3.000008	2.097214	1.699971	3.901640	4.671964
6	1.465099	2.594229	1.993476	2.581427	2.916781	1.470501	1.245457
9	0.974586	1.726527	1.326098	1.460986	1.480338	0.910788	0.748942

หน่วย 1.0×10^{14}

ตารางที่ 4.16 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนลูกจ้างที่ถูกกฎหมายในเขตภูมิภาค ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนลูกจ้างในเขตภูมิภาค ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	27.56184	42.88252	30.70212	27.20421	38.11546	26.85233	43.77725
3	23.66555	36.09873	25.80203	23.26056	27.80356	18.22037	38.64261
4	21.35477	31.46192	22.58065	21.06970	24.73581	17.27224	43.55223
6	19.02227	26.37597	18.97941	18.09113	19.57848	13.22882	38.77424
9	17.29763	19.05080	14.17597	16.76221	14.94151	10.82208	45.63438

ตารางที่ 4.17 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนลูกจ้างที่ถูกกฎหมายในเขตภูมิภาค ปี 2537ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	10.11749	30.29283	12.83506	23.49314	20.17572	12.06069	26.82255
3	6.644948	20.08484	8.486973	25.57291	8.813448	6.956692	18.83817
4	4.947023	15.02257	6.339397	22.03674	7.220868	6.173787	14.38703
6	3.273914	9.987826	4.209182	16.75623	3.997484	3.301812	10.00868
9	2.172027	6.646507	2.798580	15.09233	1.899002	2.304630	7.193902

หน่วย 1.0×10^{10}

ตารางที่ 4.18 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผลผลิตกล้วยหอม (ต้น) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้เนื้อที่ปลูกกล้วยหอม (ไร่) ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	31.58542	40.75356	38.26006	29.31959	38.87569	31.36707	38.35935
3	26.26651	34.15378	32.77044	24.39044	30.18727	24.66940	26.03853
4	22.79766	30.06546	29.41499	21.05939	26.33970	20.70434	20.58723
6	18.67672	26.41418	24.96964	16.90342	22.28957	17.72027	17.58178
9	13.59472	24.99605	20.49145	13.96915	19.92728	14.09506	14.76444

ตารางที่ 4.19 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผลผลิตกล้วยหอม (ต้น) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	13.93242	30.95640	18.88849	19.15126	25.70775	19.67583	24.45711
3	9.208990	20.52536	12.49698	16.52738	12.15848	14.58199	16.66293
4	6.877388	15.35227	9.337383	14.11574	10.38163	10.44206	14.85690
6	4.565521	10.20716	6.201532	11.09044	5.428904	6.924383	7.965449
9	3.035117	6.792527	4.124023	8.603877	3.383031	5.822772	5.336863

หน่วย 1.0×10^8

ตารางที่ 4.20 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณพื้นที่สิ่งปลูกสร้างที่พักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้พื้นที่อาคารที่ได้รับอนุญาตให้ปลูกสร้างในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	22.53644	40.13515	29.03098	22.98629	42.55153	22.47089	30.14749
3	18.20970	36.24229	25.85100	18.80432	37.60217	18.93523	33.73354
4	15.36891	33.31638	23.56017	15.67828	36.74484	16.42370	28.69583
6	12.18273	29.28002	20.59920	12.30771	30.75995	13.54818	31.10262
9	7.957382	26.63466	18.74024	10.17981	26.58256	8.44543	18.38815

ตารางที่ 4.21 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณพื้นที่สิ่งปลูกสร้างที่พักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	7.247322	30.28351	17.43705	9.946297	27.83690	13.35349	27.99882
3	4.726696	19.95106	11.42035	8.800229	15.71407	7.650888	17.32297
4	3.506969	14.87563	8.490630	7.260189	9.095051	7.010357	11.17589
6	2.313149	9.859325	5.611526	6.223944	7.102870	4.274599	9.036341
9	1.531258	6.547460	3.719598	4.756052	4.243928	2.662039	5.466798

หน่วย 1.0×10^{12}

ตารางที่ 4.22 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนบ้าน ในกรุงเทพมหานคร ปี 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	14.98432	60.76165	27.74408	15.10530	61.53600	12.23802	47.20939
3	12.56096	56.65631	24.44550	12.88171	52.85096	10.07139	43.82669
4	11.03120	53.98428	22.35268	11.38602	55.07049	8.234751	42.78147
6	9.329441	51.17487	20.14715	10.02344	47.83499	7.019433	43.74562
9	8.215284	40.76818	18.96184	8.780724	46.32493	4.666237	39.14189

ตารางที่ 4.23 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	8.693423	41.74239	19.46161	9.799018	42.77120	8.213415	41.79082
3	5.743197	27.51729	12.87069	5.509405	20.49933	9.757741	38.22941
4	4.288006	20.52330	9.614590	5.164044	21.29360	7.937030	27.51191
6	2.845859	13.60660	6.384311	2.827892	10.18927	5.338518	19.85259
9	1.891587	9.037772	4.244986	1.887720	6.762034	3.330249	13.07789

หน่วย 1.0×10^{11}

ตารางที่ 4.24 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	21.46058	35.44273	18.21751	21.57229	31.96462	21.43608	31.20033
3	18.90125	31.41604	15.35661	19.31957	25.90656	14.47472	27.35427
4	17.44999	28.91555	13.62471	17.67683	23.88446	14.05594	25.15796
6	15.40145	25.73538	11.42407	16.27869	20.15470	11.07742	24.34990
9	14.85026	23.28318	10.53250	15.17396	18.78492	9.560349	24.20959

ตารางที่ 4.25 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	7.852523	12.20878	6.598907	12.86118	9.610668	9.651861	10.64465
3	5.190790	8.098029	4.371118	9.675515	4.995098	6.373866	13.74167
4	3.876717	6.058205	3.267882	7.688865	3.888984	5.481234	9.597549
6	2.573653	4.028643	2.171661	6.468680	2.059143	3.297360	7.505365
9	1.710991	2.681265	1.444712	4.082216	1.495026	2.410138	4.972112

หน่วย 1.0×10^{11}

ตารางที่ 4.26 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณเนื้อที่ปลูกข้าว (ไร่) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนผู้ถือครองพื้นที่ทางการเกษตร ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	35.03304	37.25245	35.40072	35.26205	36.01946	32.38659	33.86051
3	28.76103	30.46083	29.09719	30.07461	29.67894	25.98386	25.42360
4	24.92655	26.30762	25.25671	26.20263	26.54540	22.57033	22.07548
6	19.41852	21.57581	19.95585	20.80713	20.78660	17.58583	16.73870
9	15.55883	16.39418	16.07472	17.52794	17.20076	14.69923	13.64166

ตารางที่ 4.27 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณเนื้อที่ปลูกข้าว (ไร่) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือก ตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	5.850516	8.088997	6.773259	6.291336	6.351209	6.780941	7.090017
3	3.876816	5.364879	4.488373	3.166095	2.752956	5.042226	4.487152
4	2.898868	4.013320	3.356197	2.481096	2.297509	3.833175	3.329756
6	1.926785	2.668689	2.230782	1.543043	1.331613	2.652331	2.475109
9	1.281961	1.776091	1.484233	0.975664	0.828370	2.267185	1.923457

หน่วย 1.0×10^{14}

ตารางที่ 4.28 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนเด็กในเกณฑ์บังคับเข้าเรียนปีการศึกษา 2538 ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืน ในกรณีที่ใช้เด็กในเกณฑ์บังคับเข้าเรียนปีการศึกษา 2537 ในเขตกรุงเทพมหานคร (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	19.23507	51.11582	23.42872	18.30952	48.45439	19.07562	45.96548
3	15.64712	46.72293	20.14571	14.83209	44.35860	15.19041	39.44337
4	13.26910	43.90580	17.84627	12.57662	36.90498	13.23559	34.87936
6	10.54998	40.82769	15.06080	10.45682	39.94928	11.04397	39.30414
9	9.225242	37.27270	12.98919	7.991663	37.87343	8.807054	37.81851

ตารางที่ 4.29 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณเด็กในเกณฑ์บังคับเข้าเรียนปีการศึกษา 2538 ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	6.831333	19.28837	8.962786	5.694867	15.78279	10.84254	26.53578
3	4.509941	12.71786	5.921511	3.925524	10.42681	6.860172	18.36818
4	3.366091	9.486370	4.421274	2.296997	5.411996	5.515328	14.36453
6	2.233256	6.289938	2.934394	1.977778	5.183052	3.721141	9.729379
9	1.484074	4.178181	1.950474	1.161650	3.245707	3.260727	7.479155

หน่วย 1.0×10^8

ตารางที่ 4.30 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณผลผลิตข้าวนาปี ปี 38/39 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนผู้ถือครองพื้นที่ทางการเกษตร ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana, T., Srinath, K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	41.67051	43.18911	46.51194	41.92522	42.20679	38.14033	38.91455
3	34.29293	35.25512	38.67576	34.40533	32.19543	31.54541	31.58261
4	29.59428	30.29944	33.69126	30.09520	27.95452	27.24333	27.18717
6	24.54309	24.82440	28.29850	23.48780	22.14133	21.89474	22.16242
9	19.94080	22.94976	27.50505	19.73976	17.99647	17.49314	17.72554

ตารางที่ 4.31 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณผลผลิตข้าวนาปี ปี 38/39 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana, T., Srinath, K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	5.533865	5.904080	5.749634	6.089395	5.416215	6.425302	5.808276
3	3.669361	3.915472	3.812854	3.890987	3.137859	4.653791	4.081513
4	2.744625	2.928946	2.852116	2.911469	2.170280	3.533538	3.032331
6	1.824846	1.947552	1.896415	1.812705	1.421841	2.462726	2.257150
9	1.214394	1.296121	1.262067	1.227627	0.889966	1.840559	1.599874

หน่วย 1.0×10^{13}

ตารางที่ 4.32 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนลูกจ้างในกรุงเทพมหานคร ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนสถานประกอบการในกรุงเทพมหานคร ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana, T., Srinath, K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	27.97103	53.98251	35.84969	29.04285	52.54103	26.86194	47.52511
3	23.09854	48.08213	30.45559	22.56541	44.47293	22.26723	42.65385
4	19.80899	44.12446	26.91018	18.99484	34.99065	19.14980	39.64259
6	15.72988	38.08948	21.79942	15.11547	36.08378	15.99400	45.89067
9	13.62505	37.37955	20.68396	11.69057	33.52575	12.86487	47.11443

ตารางที่ 4.33 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนลูกจ้างในกรุงเทพมหานคร ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana, T., Srinath, K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	8.001597	15.70724	10.79740	8.056798	14.30464	9.252053	17.58382
3	5.279195	10.35439	7.105352	4.939683	8.352283	7.316154	13.85875
4	3.939015	7.722617	5.302085	2.775774	3.920629	5.007233	9.936358
6	2.612562	5.119944	3.516951	2.240055	3.499745	3.475920	6.308084
9	1.735782	3.400759	2.336801	1.240541	2.044926	2.218558	4.115635

หน่วย 1.0×10^{11}

ตารางที่ 4.34 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนบ้าน ในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	26.24332	41.28138	28.91144	26.25850	41.13197	24.50014	35.84119
3	21.75310	36.78281	24.60621	22.77412	34.23135	20.07822	32.78937
4	18.69429	33.73010	21.68676	19.23953	33.90212	17.76545	30.51991
6	15.03138	30.15451	18.19950	16.25208	28.26563	14.94596	28.74604
9	12.29143	28.50848	16.90423	13.14630	24.81952	12.13402	24.36603

ตารางที่ 4.35 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนนักเรียนระดับประถมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	3.821150	6.406345	4.566880	4.054450	6.541923	3.952323	7.012446
3	2.525206	4.227845	3.019010	2.340406	3.236728	3.183974	6.506808
4	1.885678	3.154982	2.254786	2.063884	3.255334	2.624602	4.717197
6	1.251682	2.092826	1.496929	1.152347	1.597969	1.766729	3.495467
9	0.832056	1.390591	0.995189	0.755149	1.044182	1.049767	2.170700

หน่วย 1.0×10^9

ตารางที่ 4.36 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผลผลิตมะม่วง ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้เนื้อที่ปลูกมะม่วงปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana, T., Srinath, K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	35.38114	46.29325	37.80604	35.17969	46.99673	38.81722	48.99339
3	30.56627	41.30906	33.26804	26.11573	36.47658	27.95708	38.23040
4	27.32868	37.47009	29.93622	23.30380	32.97357	26.18788	34.04322
6	21.84835	35.42559	27.75668	19.55964	27.95114	20.88148	23.01741
9	20.07281	25.87974	19.92879	16.00911	23.03144	18.21535	14.18185

ตารางที่ 4.37 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผลผลิตมะม่วง ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana, T., Srinath, K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	3.871967	6.376283	4.868188	4.050252	5.938044	4.138383	5.816294
3	2.560529	4.226002	3.221088	2.858165	3.438179	3.448597	5.258623
4	1.912697	3.160263	2.406779	2.250532	2.737268	2.363943	3.461396
6	1.270040	2.100718	1.598540	1.559485	1.677332	1.655652	2.524139
9	0.844445	1.397771	1.063052	1.091892	0.963932	1.146559	1.543877

หน่วย 1.0×10^{11}

ตารางที่ 4.38 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนบัตรเสียจากการเลือกตั้งสมาชิกผู้แทนราษฎรในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 2 ก.ค. 2538 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนผู้มีสิทธิเลือกตั้ง ส.ส. ในกทม. เมื่อ 2 ก.ค. 2538 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	20.00702	56.64127	28.28586	18.12427	55.52695	19.01740	47.22712
3	17.36573	52.99426	25.21649	16.07544	52.03966	16.00553	45.27015
4	15.40692	50.67766	23.20643	15.98445	46.81971	15.17850	44.97394
6	12.89066	48.09807	20.89911	12.59317	47.95850	12.26955	40.87069
9	8.513902	39.10291	14.94490	11.04956	46.26546	10.40791	43.91831

ตารางที่ 4.39 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนบัตรเสียจากการเลือกตั้งสมาชิกผู้แทนราษฎรในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 2 ก.ค. 2538 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	4.654738	15.72428	8.225336	3.941006	13.64094	5.894129	18.24457
3	3.075831	10.36911	5.439034	2.644840	9.080353	4.394823	13.53104
4	2.296760	7.734870	4.062791	1.730901	5.046339	3.357918	10.02197
6	1.524490	5.128905	2.697614	1.259908	4.465246	2.315364	6.833230
9	1.013378	3.407080	1.793594	0.839024	2.973765	1.456532	4.450533

หน่วย 1.0×10^7

ตารางที่ 4.40 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผลผลิตมะขามเปรี้ยว (ต้น) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้เนื้อที่ปลูกมะขามเปรี้ยว (ไร่) ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	44.99478	41.50817	33.33357	44.98053	41.65867	32.29323	35.22230
3	40.40969	36.58807	28.67329	40.01349	36.58721	32.04018	31.97949
4	37.56279	33.20791	25.46440	37.81538	33.57068	25.61666	25.10899
6	29.21509	32.29855	18.84250	34.87868	28.70416	22.14811	20.16022
9	25.21006	26.40361	15.77008	33.02420	24.88497	19.18703	17.25946

ตารางที่ 4.41 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผลผลิตมะขามเปรี้ยว (ต้น) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	19.22643	17.94619	14.46575	21.38607	18.07187	18.94617	18.79896
3	12.70757	11.89501	9.573637	15.23512	11.47869	13.74757	11.61096
4	9.489942	8.895563	7.154191	12.00874	8.409203	9.879258	9.976011
6	6.299699	5.913344	4.752228	8.538119	5.013846	6.458229	6.234399
9	4.187916	3.934696	3.160539	6.097858	2.884972	4.323802	3.840924

หน่วย 1.0×10^8

ตารางที่ 4.42 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนเด็กในเกณฑ์บังคับเข้าเรียน ปีการศึกษา 2538 ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนเด็กในเกณฑ์บังคับเข้าเรียน ปีการศึกษา 2537 ในเขตกรุงเทพมหานคร (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	21.05866	45.75423	26.49349	21.71275	43.94553	19.82134	37.38024
3	17.73794	41.46450	23.06490	17.72661	40.88901	17.16723	35.69052
4	15.35764	38.73992	20.68109	14.79875	35.24326	14.49346	29.93044
6	12.56411	36.25244	18.23210	12.55720	35.14743	11.97803	32.23812
9	8.851209	32.31228	12.36697	8.987303	32.89089	10.11166	37.86052

ตารางที่ 4.43 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนเด็กในเกณฑ์บังคับเข้าเรียน ปีการศึกษา 2538 ในเขตกรุงเทพมหานคร ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	9.971550	17.87729	13.52776	9.792323	16.50239	11.35432	20.25504
3	6.580865	11.77605	8.932554	6.11254	10.94339	9.951623	18.64368
4	4.910962	8.779685	6.667643	2.847101	5.085973	7.948009	13.60082
6	3.257680	5.818632	4.424113	2.793260	5.131974	5.208357	9.609478
9	2.164605	3.863908	2.940156	1.399307	2.958846	3.258924	6.453282

หน่วย 1.0×10^8

ตารางที่ 4.44 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณเนื้อที่ปลูกมันสำปะหลัง (ไร่) ปี 2540 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร ปี 2537 (ตัวแปร X), ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	54.43482	55.26728	57.98798	52.16095	54.45239	53.49010	57.20039
3	44.24788	45.88391	48.00189	43.12649	45.84868	43.53120	49.60750
4	37.72714	39.89338	41.11164	36.75111	40.00507	37.36006	44.13217
6	33.31876	31.27339	32.87541	28.49800	32.29685	28.63413	37.90475
9	27.23107	28.37163	26.97833	28.24577	31.45771	23.43519	30.07766

ตารางที่ 4.45 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณเนื้อที่ปลูกมันสำปะหลัง (ไร่) ปี 2540 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	2.723103	3.823188	3.530696	2.861232	3.923819	2.872048	3.964395
3	1.795081	2.524151	2.328412	1.916206	2.584222	1.938548	2.689962
4	1.338791	1.884006	1.736942	1.405523	1.849682	1.377663	1.907665
6	0.887571	1.249991	1.151784	0.843687	10.81233	0.799771	1.154527
9	0.589531	0.830676	0.765135	0.317737	0.385574	0.532154	0.749168

หน่วย 1.0×10^{13}

ตารางที่ 4.46 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนประชากรในเขตกรุงเทพมหานคร ปี 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	30.29733	56.60432	39.01395	30.67803	56.88525	30.31575	54.69923
3	24.76245	50.79172	33.24186	24.87001	47.53659	24.89367	49.72270
4	21.00224	46.88115	29.24231	20.92283	46.82053	21.04917	44.35279
6	16.64480	42.41934	24.43517	16.29230	38.46148	17.13022	44.87299
9	15.74324	40.50659	23.56217	12.52357	35.27090	14.28433	48.75593

ตารางที่ 4.47 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนมัตรเสียจากการเลือกตั้งสมาชิกผู้แทนราษฎรในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 2 ก.ค. 2538ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	7.581411	16.17248	11.18252	7.791644	16.68418	9.542043	22.38971
3	5.010843	10.67240	7.394595	4.260357	8.599267	6.531378	14.77883
4	3.742055	7.963950	5.523565	3.619249	7.980219	5.146025	11.91780
6	2.484076	5.282669	3.667575	1.765835	3.916858	3.398320	7.998751
9	1.651361	3.510043	2.438516	1.239911	2.647978	2.908052	5.813635

หน่วย 1.0×10^9

ตารางที่ 4.48 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผู้มาใช้สิทธิเลือกตั้งสมาชิกผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่ 17 พ.ย. 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนหมู่บ้าน ปี 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	24.50651	50.44728	31.18001	24.58917	48.83637	20.96007	40.97742
3	21.45762	45.86832	27.32324	22.06055	43.05791	19.61556	36.40941
4	19.45031	42.89330	24.75400	20.16079	39.71960	16.18387	32.02373
6	18.95763	42.26691	24.29137	17.87445	36.92300	14.61250	30.89308
9	13.97333	38.52732	20.44036	15.73258	34.42595	12.38259	32.81564

ตารางที่ 4.49 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผู้มาใช้สิทธิเลือกตั้งสมาชิกผู้แทนราษฎร เมื่อวันที่ 17 พ.ย. 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	12.25799	12.24346	11.15406	12.23939	11.87398	12.14444	12.29269
3	8.130028	8.116281	7.398271	8.245394	7.845156	8.613436	10.32545
4	6.081903	6.070096	5.534647	6.278291	5.776694	6.718429	8.112023
6	4.044243	4.035385	3.680441	4.132060	3.821690	4.282501	5.554533
9	2.691578	2.685237	2.449501	2.634904	2.421295	2.828706	3.603703

หน่วย 1.0×10^{13}

ตารางที่ 4.50 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนสถานประกอบการในส่วนภูมิภาคที่ผ่านการตรวจสอบ ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนสถานประกอบการในส่วนภูมิภาค ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	31.65784	75.55285	43.58354	32.61538	74.63943	27.18043	60.29776
3	26.85294	69.60183	38.42864	26.73418	68.30359	24.08382	58.53651
4	23.78904	66.78448	35.06427	24.51599	65.47332	19.85363	51.53663
6	20.21316	62.61858	31.04711	20.53510	61.09932	15.89211	50.36815
9	15.80961	54.56351	25.35282	17.63840	58.22426	13.01526	55.05678

ตารางที่ 4.51 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนสถานประกอบการในส่วนภูมิภาคที่ผ่านการ ตรวจสอบ ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	8.030891	15.92496	10.59096	8.238989	14.10884	7.359759	15.50742
3	5.325423	10.55744	7.028172	5.416936	9.292401	6.446078	13.25408
4	3.983463	7.896065	5.259038	3.973937	6.966508	4.332271	9.655680
6	2.648610	5.249448	3.498002	2.488999	4.456435	3.596886	7.511301
9	1.762628	3.493176	2.328449	1.514648	2.861937	2.298398	4.853906

หน่วย 1.0×10^7

ตารางที่ 4.52 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผลผลิตมะนาว (ตัน) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้เนื้อที่ปลูกมะนาว (ไร่) ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	38.69807	46.47080	42.70862	38.78863	46.01452	41.11753	50.47252
3	33.79659	41.11633	37.97302	32.65743	39.04022	36.12248	45.44496
4	30.14607	37.07288	34.45678	29.64779	35.29766	34.10523	45.00603
6	21.19715	22.78249	23.46560	24.77484	30.21894	31.39814	41.35590
9	17.24985	20.18777	18.21407	21.07137	26.46473	22.82269	34.61459

ตารางที่ 4.53 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนจำนวนผลผลิตมะนาว (ตัน) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasanthakumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	9.832492	18.58791	14.83125	10.18130	18.00025	10.36173	18.35382
3	6.487224	12.30975	9.804696	6.456531	10.90182	6.804867	11.54835
4	4.840396	9.201801	7.322859	4.954268	7.894721	5.088781	8.923101
6	3.210420	6.114325	4.861634	3.372094	5.240500	3.188917	5.487454
9	2.133005	4.036728	3.232142	2.214306	3.278537	1.995457	3.426604

หน่วย 1.0×10^8

ตารางที่ 4.54 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนรถทุกประเภท ในเขตภูมิภาค ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนประชากรในเขตภูมิภาค ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	34.15279	69.39606	41.47416	33.20238	59.88631	33.44339	68.51715
3	27.96124	62.35936	35.10841	26.59545	50.89590	27.49101	61.80662
4	24.17023	58.87741	31.17650	22.55307	47.04266	23.94422	57.82742
6	20.25030	48.20624	24.04107	18.48425	46.13919	19.68574	53.07000
9	16.52689	35.19533	19.72062	14.35545	41.47540	15.09981	48.17315

ตารางที่ 4.55 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนรถทุกประเภท ในเขตภูมิภาค ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	3.667725	5.015228	3.680805	3.353425	4.642697	3.834840	5.189165
3	2.431493	3.324647	2.440439	2.236975	3.095012	2.487206	3.897001
4	1.818541	2.486481	1.825334	1.693692	2.318982	1.917980	3.003178
6	1.208994	1.653010	1.213577	1.130135	1.519575	1.270719	2.038808
9	0.804506	1.099952	0.807586	0.633016	0.865607	0.848025	1.453710

หน่วย 1.0×10^{10}

ตารางที่ 4.56 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณเนื้อที่ปลูกกล้วยน้ำว้า (ไร่) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้เนื้อที่ถือครองทางการเกษตร (ไร่) ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	34.08311	59.82329	38.89445	33.71626	60.29160	31.56229	50.57557
3	28.66009	53.61773	32.94084	29.02257	52.90635	26.53934	45.90664
4	25.13930	49.61720	29.27009	25.48643	48.78994	23.02367	40.80440
6	20.62998	43.49325	25.35291	21.54096	43.97717	19.66817	39.92144
9	19.30952	41.46024	22.98350	17.52679	40.17518	16.10513	35.45089

ตารางที่ 4.57 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณเนื้อที่ปลูกกล้วยน้ำว้า (ไร่) ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	4.568340	6.830792	4.969429	4.572392	6.960711	4.510039	6.789330
3	3.030504	4.528515	3.296751	2.903466	4.108248	3.529025	5.920325
4	2.267273	3.386961	2.466532	2.159486	3.029441	2.390121	3.924871
6	1.507798	2.251725	1.640354	1.441509	2.026648	1.729193	2.887775
9	1.003553	1.498385	1.091798	0.895172	1.308822	1.230262	2.027333

หน่วย 1.0×10^{10}

ตารางที่ 4.58 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนครุฑทั่วประเทศ ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPSแบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนประชากรปี 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	31.38131	67.12587	42.32288	31.76936	67.37202	30.96677	62.90163
3	26.10307	61.03634	36.82864	26.29613	57.61424	26.26361	59.80433
4	22.45096	56.95503	32.99143	22.28048	57.13229	22.51733	53.83446
6	18.05874	52.27413	28.33120	17.80535	48.08747	18.21647	49.96809
9	17.11135	51.74940	26.81485	13.80412	44.88413	14.25113	51.26733

ตารางที่ 4.59 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนครุฑทั่วประเทศ ปี 2539 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	2.200596	5.883155	3.709566	2.261358	6.063246	2.548866	7.101341
3	1.454780	3.883512	2.454108	1.257134	3.163862	1.855959	4.900101
4	1.086536	2.898375	1.833562	1.047829	2.926209	1.348328	3.701857
6	0.721350	1.922836	1.217730	0.523343	1.471232	0.962913	2.613935
9	0.479572	1.277741	0.809769	0.367206	0.992046	0.745074	1.769445

หน่วย 1.0×10^7

ตารางที่ 4.60 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนลูกจ้างในเขตภูมิภาค ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนสถานประกอบการในเขตภูมิภาค ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	54.23081	49.88486	50.31434	55.93586	50.83920	52.39956	51.20307
3	47.53548	42.60700	45.01771	48.98319	43.03166	44.44860	43.05397
4	42.58642	37.86577	40.20792	43.62366	37.66715	39.80604	37.31067
6	35.27619	29.92553	34.20835	36.40427	30.94741	35.11715	31.81159
9	29.43239	27.99302	28.81778	29.73852	25.12613	25.99766	25.78473

ตารางที่ 4.61 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนลูกจ้างในเขตภูมิภาค ปี 2537 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	4.751806	5.153895	4.998112	4.372173	4.727556	4.715270	5.062303
3	3.147157	3.415227	3.310496	2.876494	3.015442	3.145474	3.479053
4	2.352676	2.553727	2.474858	2.063513	2.113560	2.309899	2.403488
6	1.563356	1.697386	1.644597	1.292797	1.277914	1.632200	1.780924
9	1.039986	1.129336	1.094051	0.823172	0.817604	1.002009	1.076212

หน่วย 1.0×10^{12}

ตารางที่ 4.62 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนประชากรทั่วประเทศ ปี 2540 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนหมู่บ้าน ปี 2539 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	26.81785	54.10503	29.59950	26.93232	52.14137	23.25137	44.55197
3	24.01243	49.18458	26.19576	24.52964	50.34177	21.97647	39.83822
4	22.16391	45.97509	24.02201	22.69835	47.18894	18.32753	34.25540
6	19.89303	38.46980	20.07887	20.07653	43.37214	16.67506	35.13990
9	14.25721	31.37653	14.95265	17.70064	40.52192	14.18458	37.31207

ตารางที่ 4.63 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนประชากรทั่วประเทศ ปี 2540 ที่ได้จากเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	12.27013	11.36340	11.05915	12.70964	11.52159	12.02751	11.65955
3	8.138398	7.533241	7.336273	6.991603	6.761757	8.742178	9.522853
4	6.088284	5.634178	5.488622	5.233283	5.025353	6.545796	7.002652
6	4.048566	3.745676	3.650071	3.344112	3.226917	4.352353	4.863288
9	2.694490	2.492497	2.429392	2.128488	2.061991	2.862277	3.267710

หน่วย 1.0×10^{14}

ตารางที่ 4.64 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนสุกรที่ฆ่าเป็นอาหาร ปี 2538 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนประชากร ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	41.31713	85.44037	62.22127	41.34811	84.43503	38.90855	69.45601
3	34.29692	77.99342	54.95533	34.97951	76.69665	30.69301	59.30256
4	29.93808	73.34849	50.44563	30.89116	72.06620	26.23517	55.30024
6	28.75451	65.42807	43.58417	24.92708	64.47468	22.02555	55.55265
9	22.01018	62.22647	40.88479	21.18188	61.42094	16.88204	48.20869

ตารางที่ 4.65 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนสัตว์เสียจากการเลือกตั้งสมาชิกผู้แทนราษฎรในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ 2 ก.ค. 2538 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	3.471376	5.202776	4.164104	3.787295	5.286073	3.326523	5.338193
3	2.296729	3.449806	2.761981	2.282297	3.152881	2.383723	4.111431
4	1.171605	2.580394	2.066243	1.799351	2.328300	1.897502	3.359995
6	1.139735	1.715648	1.374018	1.238439	1.382466	1.268463	2.282241
9	0.757925	1.141723	0.914473	0.829346	0.940875	0.811844	1.499929

หน่วย 1.0×10^{12}

ตารางที่ 4.66 แสดงค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) ของตัวประมาณจำนวนผลผลิตข้าวในเขตภาคกลาง ปี 38/39 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีที่ใช้จำนวนผู้ถือครองพื้นที่ทางการเกษตร ปี 2537 (ตัวแปร X) , ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และค่าอันดับที่จัดตามการแบ่งชั้นภูมิด้วยวิธี Cumulative square root f เป็นค่าวัดขนาด

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	42.72099	47.67819	44.23704	41.29297	45.51774	44.08245	47.55133
3	34.99488	39.10186	36.24146	33.88980	37.35456	32.48215	36.32901
4	29.53169	33.17009	30.64164	26.81210	30.08926	29.77523	32.46747
6	23.29050	26.63952	24.37190	22.72888	24.12613	22.23242	25.14141
9	15.05946	13.60872	15.23869	13.66275	11.96196	16.61006	19.88484

ตารางที่ 4.67 แสดงค่าความแปรปรวนของตัวประมาณจำนวนผลผลิตข้าวในเขตภาคกลาง ปี 38/39 ที่ได้จากการเลือกตัวอย่างแบบ PPS แบบไม่ใส่คืนในกรณีต่างๆ

n	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในแผนการเลือกตัวอย่างของ						
	Vasantha kumar, E., Srivenkatamana ,T.,Srinath ,K.P.			Wright		Wright With Cumulative \sqrt{f}	
	X	RANK	ADJ RANK	X	RANK	X	RANK
2	4.005477	3.758036	3.799256	3.296970	3.268933	4.765391	4.684586
3	2.626617	2.462247	2.490139	2.330468	2.251892	3.451138	3.503526
4	1.953974	1.830933	1.851993	1.201414	1.236937	2.414230	2.553751
6	1.292162	1.210298	1.224428	1.005262	0.982667	1.928313	2.158849
9	0.856842	0.802341	0.811799	-	-	1.378858	1.663336

หน่วย 1.0×10^{12}

จากการสุ่มตัวอย่างเชิงความน่าจะเป็นที่เป็นสัดส่วนกับขนาด จากทั้ง 3 แผนการเลือกตัวอย่างของประชากร 33 ชุดที่มีความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y อยู่ระหว่าง 0.50-0.99 จะเห็นได้ว่าค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่ได้จากการใช้ค่าตัวแปร X เป็นค่าวัดขนาดเกือบทุกประชากร มีค่าต่ำกว่า การใช้ค่าอันดับที่จัดตามค่า X และต่ำกว่าค่าอันดับที่ปรับใหม่ด้วย

เมื่อพิจารณาการใช้ค่าตัวแปร X แทนค่าวัดขนาดและใช้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 2 มี 19 ประชากรที่ทำการเลือกตัวอย่างโดยวิธีของ Vasantha kumar, E., Srivenkataramana ,T.,Srinath ,K.P. หรือวิธีแรก ได้ตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่มีค่าความแปรปรวนต่ำกว่าอีก 2 วิธี และมีเพียง 6 ประชากรที่ทำการเลือกตัวอย่างและแบ่งชั้นภูมิโดยวิธีของ Wright หรือวิธีที่ 2 ได้ตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่มีความแปรปรวนต่ำกว่าอีก 2 วิธี และถ้าแยกพิจารณาในแต่ละระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y ก็จะพบว่าประชากรส่วนใหญ่ในกลุ่มความสัมพันธ์ระดับเดียวกัน ที่ดำเนินการเลือกตัวอย่างด้วยวิธีแรก จะมีค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ต่ำกว่าอีก 2 วิธี เป็นเช่นเดียวกันในทุกๆระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.50-0.59 มี 3 ใน 6 ประชากรที่ดำเนินการเลือกตัวอย่างด้วยวิธีที่ 3 จะมีค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ต่ำกว่าอีก 2 วิธี

เมื่อเปรียบเทียบเฉพาะกรณีที่ใช้ค่าอันดับแทนค่าวัดขนาดและขนาดตัวอย่างเท่ากับ 2 พบว่ามี 19 ประชากรที่ทำการเลือกตัวอย่างโดยวิธีของ WRIGHT ได้ค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรต่ำกว่าอีก 2 วิธี และมีเพียง 6 ประชากรที่แผนการเลือกตัวอย่าง pps ของ Wright แต่ใช้วิธี cumulative square root f กำหนดขอบเขตของชั้นภูมิ หรือวิธีที่ 3 มีความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรต่ำกว่าอีก 2 วิธี ซึ่งถ้าประชากรมีบางหน่วยตัวอย่างที่มีค่าที่แตกต่างจากค่าอื่นมากๆ อาจทำให้หน่วยนั้นเป็นเพียงหน่วยตัวอย่างเดียวในชั้นภูมิ และถูกเลือกทุกครั้งที่ทำ การสุ่มตัวอย่าง ทำให้ตัวประมาณมีค่าแตกต่างจากค่าจริงมาก ส่วนการใช้ค่าอันดับที่ปรับใหม่เป็นค่าวัดขนาดเปรียบเทียบกับการใช้ค่าอันดับที่จัดตามค่าตัวแปร x เมื่อขนาดตัวอย่างเท่ากับ 2 และเลือกตัวอย่างด้วยวิธีแรก จะมี 28 ประชากรที่ค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรต่ำกว่าการใช้ค่าอันดับที่จัดตามค่า ตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด และถ้าแยกพิจารณาในแต่ละระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y ก็จะพบว่าประชากรส่วนใหญ่ในกลุ่มความสัมพันธ์ระดับเดียวกัน ที่ดำเนินการเลือกตัวอย่างด้วยวิธีที่ 2 จะมีค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ต่ำกว่าอีก 2 วิธี เป็นเช่นเดียวกันในทุกๆระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นที่ระดับความสัมพันธ์ 0.50-0.59 มี 3 ใน 6 ประชากรที่ดำเนินการเลือกตัวอย่างด้วยวิธีแรก จะมีค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ต่ำกว่าอีก 2 วิธี

4.1.2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรในแต่ละระดับปัจจัยเดียว

พิจารณาประชากร 33 ประชากร ทำการสุ่มตัวอย่างจากแต่ละประชากร แล้วหาตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่เป็นไปได้ เปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ โดยเกณฑ์ที่ใช้วัดความถูกต้องของตัวประมาณคือค่า MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR (MAPE) จำแนกตามความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และตัวแปรที่สนใจศึกษา Y , ขนาดตัวอย่าง , แผนการเลือกตัวอย่าง และ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด

ทำการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ย MAPE ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในแต่ละระดับปัจจัยเดียว ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และตัวแปร Y , ขนาดตัวอย่าง , แผนการเลือกตัวอย่าง และ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด ดังนี้

กรณีพิจารณาแผนการเลือกตัวอย่าง 3 แผนงาน คือ

- (1) แผนการเลือกตัวอย่างของ Vasantha Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.
- (2) แผนการเลือกตัวอย่างของ Tommy Wright
- (3) แผนการเลือกตัวอย่างของ Tommy Wright แต่ใช้วิธีการแบ่งชั้นภูมิแบบ Cumulative square root f

จากการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$
พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ย MAPE ของแต่ละแผนงาน ไม่แตกต่างกัน
ดังนั้น ค่าเฉลี่ย MAPE ของทั้ง 3 แผนงาน มีค่าประมาณ 28.9894 และมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย เป็น 0.4257

ตารางที่ 4.68 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรจำแนกตามวิธีการเลือกตัวอย่าง

MAPE	แผนการเลือกตัวอย่าง		
	Vasantha Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.	Tommy Wright	Tommy Wright และ Cumulative \sqrt{f}
ค่าเฉลี่ย	29.1943	29.5871	28.0881
S.E.(ค่าเฉลี่ย)	0.6284	0.8275	0.8044

กรณีพิจารณาตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดในการเลือกตัวอย่างแบบ pps แบบไม่ใส่คืน

- (1) ใช้ค่าตัวแปร X แทนค่าวัดขนาด
- (2) ใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร X แทนค่าวัดขนาด
- (3) ใช้ค่าอันดับที่ปรับเพื่อลดค่าความแตกต่างระหว่างค่าอันดับกับค่าตัวแปร X ในเชิงปริมาณ แทนค่าวัดขนาด

จากการทดสอบ Homogeneity ของค่าความแปรปรวนของ MAPE ในแต่ละกลุ่มมีค่าไม่เท่ากันจากตารางจะเห็นว่าค่าความแปรปรวนของค่า MAPE ในกลุ่มของค่าอันดับมีค่ามากกว่ากลุ่มอื่น

จากการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ โดยการทดสอบเอฟที่เสนอโดย Brown & Forsythe พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรของแต่ละตัวแปรที่ใช้เป็นค่าวัดขนาดมีความแตกต่างกัน จึงมีค่าสถิติของ Brown & Forsythe เท่ากับ 324.3573 df 2, 841.20 และเมื่อทดสอบ Multiple comparison ของค่าเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างในทุกๆคู่ของค่าเฉลี่ยของ MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร และจากการทดสอบด้วยค่าสถิติ T ของทุกๆคู่ ปฏิเสธสมมติฐาน $\mu_2 = \mu_1$ และยอมรับสมมติฐาน $\mu_2 > \mu_1$ ค่าสถิติ t df 934.77 เท่ากับ 23.66 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_3 > \mu_1$ ค่าสถิติ t df 657 เท่ากับ 6.65 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_2 > \mu_3$ ค่าสถิติ t df 363.53 เท่ากับ 11.85 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

สรุปได้ว่าการใช้ตัวแปร X เป็นค่าวัดขนาดมีค่าเฉลี่ยของ MAPE ต่ำสุด รองลงมาคือ ค่าอันดับที่ปรับใหม่

ตารางที่ 4.69 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรจำแนกตามตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด

MAPE	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด		
	ค่าตัวแปร X	ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร X	ค่าอันดับที่ปรับใหม่
ค่าเฉลี่ย	20.3604	38.4161	26.6013
S.E.(ค่าเฉลี่ย)	0.4723	0.5995	0.7967

การใช้ค่าอันดับที่เรียงตามค่า x แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ย MAPE สูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x คิดเป็น $\frac{MAPE(R) - MAPE(X)}{MAPE(X)} \times 100 = 88.68\%$ เมื่อเทียบกับการใช้ค่าตัวแปร x

การใช้ค่าอันดับที่ปรับใหม่แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ย MAPE สูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x คิดเป็น $\frac{MAPE(R_A) - MAPE(X)}{MAPE(X)} \times 100 = 30.65\%$ เมื่อเทียบกับการใช้ค่าตัวแปร x

การใช้ค่าอันดับที่ปรับใหม่แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ต่ำกว่าการใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่า x คิดเป็น $\frac{MAPE(R) - MAPE(R_A)}{MAPE(R_A)} \times 100 = 44.41\%$ เมื่อเทียบกับการใช้ค่าอันดับที่ปรับใหม่

กรณีพิจารณาขนาดตัวอย่าง คือ ขนาดตัวอย่าง 2, 3, 4, 6 และ 9

จากการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \mu_{n=2} = \mu_{n=3} = \mu_{n=4} = \mu_{n=6} = \mu_{n=9}$ พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ของแต่ละขนาดตัวอย่าง แตกต่างกัน และจากการทดสอบ Multiple comparison ของค่าเฉลี่ย พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรในแต่ละขนาดตัวอย่าง ยกเว้น ระหว่างการใช้ขนาดตัวอย่าง 3 และ 4 , ระหว่างขนาดตัวอย่าง 6 และ 9

ตารางที่ 4.70 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรจำแนกตามขนาดตัวอย่าง

MAPE	ขนาดตัวอย่าง				
	2	3	4	6	9
ค่าเฉลี่ย	37.0601	31.9656	28.6735	25.1322	22.0558
S.E.(ค่าเฉลี่ย)	0.9963	0.9152	0.8666	0.8302	0.8226

ดังนั้นขนาดตัวอย่างไม่จำเป็นต้องใช้มากถึง 9 ก็มีประสิทธิภาพของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรใกล้เคียงกับการใช้ขนาดตัวอย่างเพียง 6 เท่านั้นซึ่งทำให้ประหยัดเวลาและงบประมาณมากกว่าและถ้าขนาดตัวอย่างใหญ่ขึ้น ค่าเฉลี่ย MAPE จะมีค่าลดลง เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง 6 ทำให้ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรมีค่าต่ำสุด คือ ต่ำกว่าการใช้ขนาดตัวอย่าง 2 และ 3 ประมาณ 47.46% และ 27.19% ของการใช้ขนาดตัวอย่าง 6 ตามลำดับ

กรณีพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y

- คือ (1) X และ Y มีระดับความสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0.50 – 0.59
 (2) X และ Y มีระดับความสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0.60 – 0.69
 (3) X และ Y มีระดับความสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0.70 – 0.79
 (4) X และ Y มีระดับความสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0.80 – 0.89
 (5) X และ Y มีระดับความสัมพันธ์อยู่ในช่วง 0.90 – 0.99

จากการทดสอบสมมติฐาน $H_0: \mu_{0.5} = \mu_{0.6} = \mu_{0.7} = \mu_{0.8} = \mu_{0.9}$

พบว่าที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่าเฉลี่ย MAPE ของแต่ละระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y แตกต่างกัน ด้วยสถิติทดสอบเอฟของ Brown&Forsythe มีค่าเท่ากับ 68.5848 df 4,16.67 และจากการทดสอบ Multiple comparison ของค่าเฉลี่ย MAPE พบว่า มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรในทุกระดับความสัมพันธ์ ยกเว้นระหว่าง 0.50-0.59 และ 0.60-0.69 ไม่มีความแตกต่างกัน และจากการทดสอบด้วยค่าสถิติ t ของทุกๆคู่ที่ เหลือ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.025 ปฏิเสธสมมติฐาน $\mu_{0.5} = \mu_{0.7}$

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.5} > \mu_{0.7}$ ด้วยค่าสถิติ t = 6.75 df 373.79

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.5} > \mu_{0.8}$ ด้วยค่าสถิติ t = 9.60 df 384.62

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.5} > \mu_{0.9}$ ค่าสถิติ t = 12.89 df 413.77

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.6} > \mu_{0.7}$ ค่าสถิติ t = 5.74 df 388.02

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.6} > \mu_{0.8}$ ค่าสถิติ t = 8.69 df 398.71

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.6} > \mu_{0.9}$ ค่าสถิติ t = 12.19 df 453

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.7} > \mu_{0.8}$ ค่าสถิติ t = 3.69 df 488

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.7} > \mu_{0.9}$ ค่าสถิติ t = 7.98 df 474.69

ยอมรับสมมติฐาน $\mu_{0.8} > \mu_{0.9}$ ค่าสถิติ t = 4.45 df 480.61

สรุปได้ว่าที่ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y สูงสุดคือ 0.90-0.99 มีค่าเฉลี่ยของ MAPE ต่ำสุด และที่ระดับ 0.50-0.59 มีค่าเฉลี่ยของ MAPE สูงสุด

ตารางที่ 4.71 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรจำแนกตามระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y

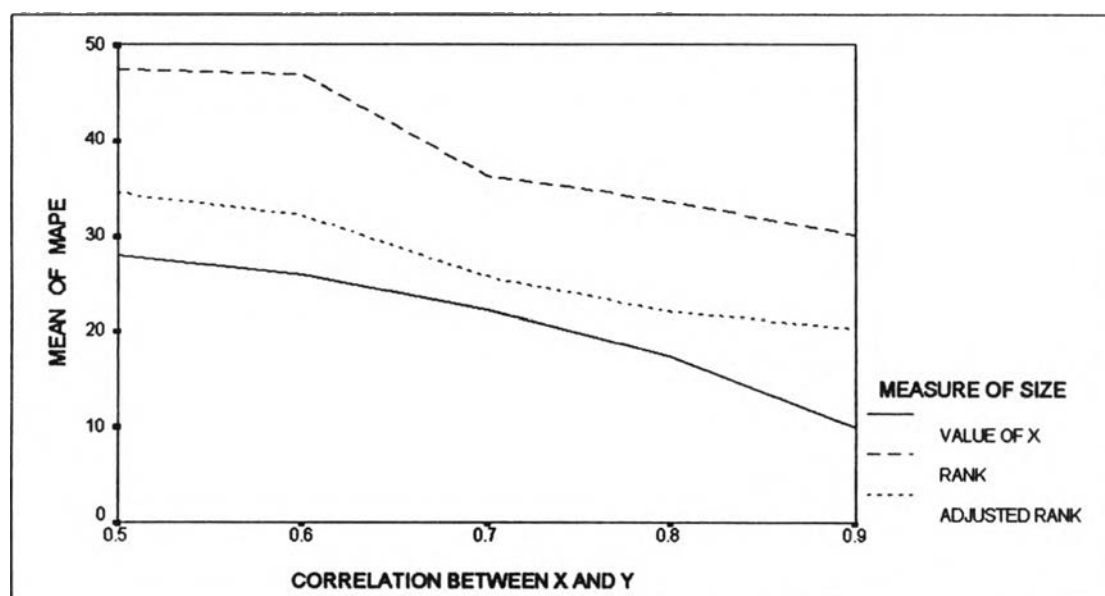
MAPE	ค่าส.ป.ส. สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y ($\rho_{x,y}$)				
	0.50 - 0.59	0.60 - 0.69	0.70 - 0.79	0.80 - 0.89	0.90 - 0.99
ค่าเฉลี่ย	37.3114	35.8226	28.8386	25.0782	20.1293
S.E.(ค่าเฉลี่ย)	1.0397	0.9931	0.7043	0.7363	0.8340

เมื่อตัวแปร x มีความสัมพันธ์กับตัวแปร y ที่ระดับ 0.90 - 0.99 ค่าความคลาดเคลื่อนของตัวประมาณต่ำกว่าที่ระดับความสัมพันธ์ต่ำ ประมาณ 24.6 - 85.4 %

4.1.3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ในแต่ละระดับของ 2 ปัจจัยขึ้นไป

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร เพื่อช่วยในการพิจารณาเลือกใช้แผนการเลือกตัวอย่างทั้ง 3 แผนนี้ หรือการใช้ตัวแปรแทนค่าวัดขนาดในกรณีที่ประชากรมีความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y อยู่ในระดับใดระดับหนึ่งระหว่าง 0.50-0.99 หรือขนาดตัวอย่างขนาดใดขนาดหนึ่ง โดยทำการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแตกต่างของค่าเฉลี่ย MAPE ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ระดับหนึ่งของปัจจัยหนึ่งในแต่ละระดับของอีกปัจจัยหนึ่ง เช่น ที่ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y อยู่ระหว่าง 0.90-0.99 ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร จากแต่ละแผนการเลือกตัวอย่างมีความแตกต่างกันหรือไม่ เป็นต้น นอกจากนี้จะพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย MAPE ในแต่ละระดับของ 3 ปัจจัย และ 4 ปัจจัยด้วยดังนี้

กราฟที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ณ ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด

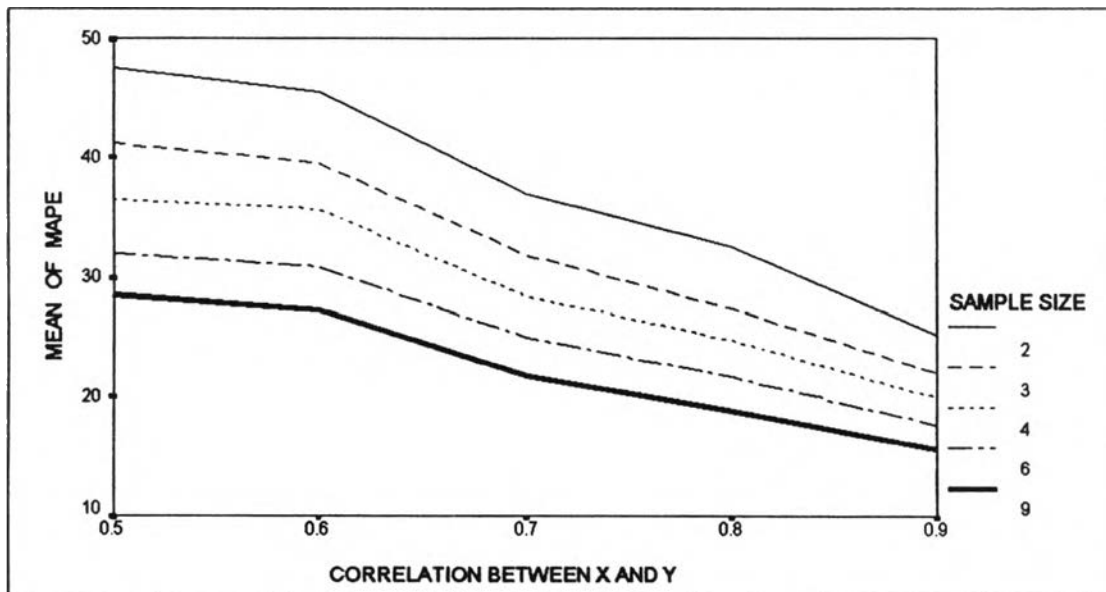


เมื่อตัวแปร x มีความสัมพันธ์กับ y ที่ระดับ 0.90-0.99 การใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรสูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x เกือบ 200% หรือเป็น 2 เท่าของการใช้ค่าตัวแปร x และที่ระดับความสัมพันธ์ต่ำกว่า 0.90 การใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาดจะมี ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรสูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x 70-90% เมื่อเทียบกับการใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด

เมื่อตัวแปร x มีความสัมพันธ์กับ y ที่ระดับ 0.90-0.99 การใช้ค่าอันดับที่ปรับใหม่แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรสูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x ประมาณ 100% และที่ระดับความสัมพันธ์ต่ำกว่า 0.90 จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรสูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x ประมาณ 25% ของการใช้ค่าตัวแปร x

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ ค่าวัดขนาด หรือ $H_0 : \sigma_{AC}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ ค่าวัดขนาด มีนัยสำคัญ (ค่า F df 8, 978 เท่ากับ 2.99 และ p-value = 0.004 < 0.05)

กราฟที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ณ ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ ขนาดตัวอย่าง



จากกราฟ 4.2 ที่ระดับความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y เท่ากัน ขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรมีค่าลดลง และการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร เนื่องจากการเพิ่มขนาดตัวอย่างในแต่ละระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y มีค่าใกล้เคียงกัน เช่น การใช้ขนาดตัวอย่าง 6 ทำให้มีค่าเฉลี่ย MAPE ต่ำกว่าขนาด 2 และ 3 ประมาณ 45 และ 25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร เมื่อความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y อยู่ในระดับ 0.90-0.99 และ ระดับ 0.50-0.59 เมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง 2 ถ้าตัวแปร x และ y มีความสัมพันธ์อยู่ในระดับ 0.90-0.99 จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรต่ำกว่าที่ระดับ 0.50-0.59 ประมาณ 89.21 % และเมื่อใช้ขนาดตัวอย่าง 6 ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรต่ำกว่าที่ระดับ 0.50-0.59 ประมาณ 81.23 %

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ ขนาดตัวอย่าง หรือ $H_0 : \sigma_{\alpha}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ ขนาดตัวอย่าง ไม่มีนัยสำคัญ (ค่า F df 8, 978 เท่ากับ 0.72 และ p-value = 0.776 > 0.05)

ตารางที่ 4.72 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ณ ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ แผนการเลือกตัวอย่าง

แผนการเลือกตัวอย่าง	ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y				
	0.50-0.59	0.60-0.69	0.70-0.79	0.80-0.89	0.90-0.99
Vasanth Kumar E., Sri Venkataramana T. และ Srinath K.P.	37.3017	35.3463	29.0946	25.1976	21.0684
Tommy Wright	39.3537	36.0278	29.7334	25.6188	19.7962
Tommy Wright และ Cumulative \sqrt{f}	35.3519	36.3319	27.5600	24.3585	19.0537

จากตาราง 4.72 ที่ระดับความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y เท่ากัน ภายใต้แผนการเลือกตัวอย่างทั้ง 3 แผนงาน จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ใกล้เคียงกัน

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ แผนการเลือกตัวอย่าง หรือ $H_0 : \sigma_{AB}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X , Y และ วิธีการเลือกตัวอย่าง ไม่มีนัยสำคัญ (ค่า F df 8, 978 เท่ากับ 0.74 และ p-value = 0.656 > 0.05) นั่นคือวิธีการเลือกตัวอย่างทั้ง 3 แผน จะให้ตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่มีค่าเฉลี่ย MAPE ใกล้เคียงกัน ในแต่ละระดับความสัมพันธ์ของ X และ Y

ตารางที่ 4.73 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ของแต่ละแผนการเลือกตัวอย่าง และ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด

ตัวแปรที่ใช้แทน ค่าวัดขนาด	แผนการเลือกตัวอย่าง		
	Vasantha Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.	Tommy Wright	Tommy Wright และ Cumulative \sqrt{f}
ค่าของตัวแปร X	20.8658	20.8999	19.3189
ค่าอันดับที่จัดตามค่า X	40.1158	38.2743	36.8574
ค่าอันดับที่ปรับใหม่	26.6013	-	-

จากตาราง 4.73 ในการเลือกตัวอย่างทั้ง 3 แผนงาน โดยการใช้ค่าของตัวแปร X แทนค่าวัดขนาด ทำให้ได้ค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรต่ำกว่า การใช้ค่าอันดับ โดยที่แต่ละแผนงานมีค่าใกล้เคียงกัน

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างแผนการเลือกตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด หรือ $H_0 : \sigma_{bc}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างแผนการเลือกตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด ไม่นับสำคัญ (ค่า F df 2, 978 เท่ากับ 1.10 และ p-value = 0.335 > 0.05) นั่นคือแผนการเลือกตัวอย่างทั้ง 3 แผน จะให้ตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่มีค่าเฉลี่ย MAPE ใกล้เคียงกัน ในแต่ละตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด

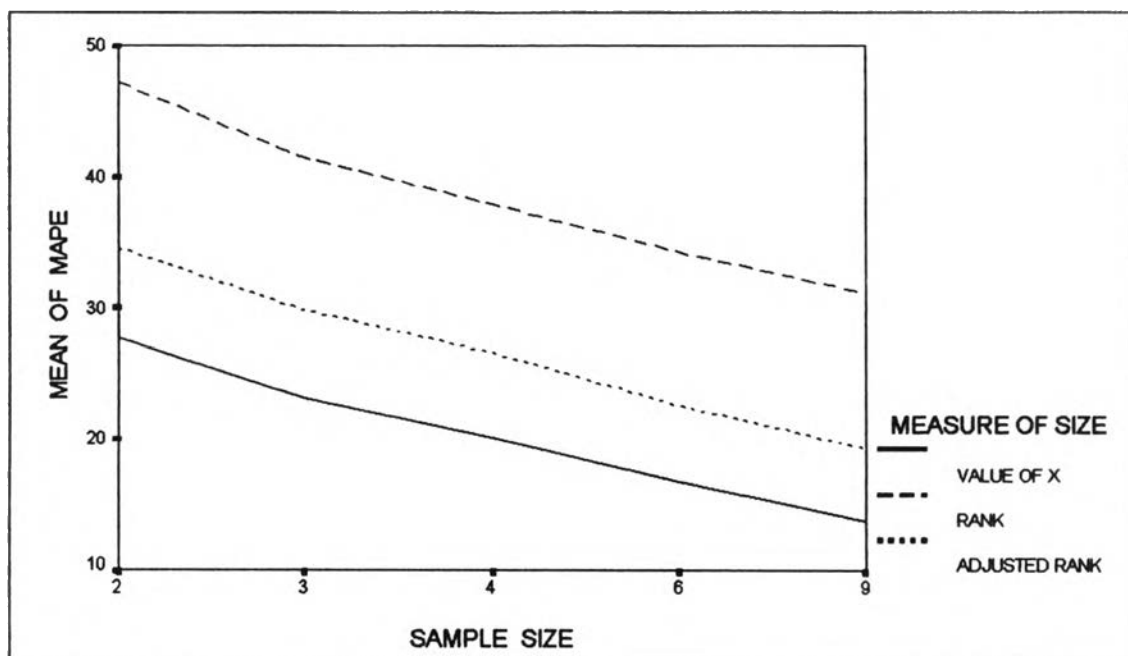
ตารางที่ 4.74 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ของแต่ละแผนการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่าง	แผนการเลือกตัวอย่าง		
	Vasanth Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.	Tommy Wright	Tommy Wright และ Cumulative \sqrt{f}
2	37.4306	37.9619	35.6025
3	32.5591	32.4456	30.5953
4	29.1325	29.1913	27.4647
6	25.2244	25.4454	24.6805
9	21.6248	22.6821	22.0950

จากตาราง 4.74 แต่ละแผนการเลือกตัวอย่าง ขนาดตัวอย่างที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร มีค่าลดลง และค่าต่ำสุดอยู่ที่ขนาดตัวอย่าง 9 มีค่าเฉลี่ยของ MAPE โดยประมาณเท่ากับ 22 % ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 แผนงาน

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่าง แผนการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง หรือ $H_0 : \sigma_{\text{so}}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างแผนการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง ไม่มีนัยสำคัญ (ค่า F df 8, 978 เท่ากับ 0.65 และ p-value = 0.739 > 0.05) นั่นคือเมื่อเลือกตัวอย่างขนาดเท่ากัน ไม่ว่าจะใช้แผนงานใด จะให้ตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากรที่มีคุณภาพใกล้เคียงกัน

กราฟที่ 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ของแต่ละขนาดตัวอย่าง และ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด



จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด และขนาดตัวอย่าง หรือ $H_0: \sigma_{\infty}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างค่าวัดขนาดและขนาดตัวอย่าง ไม่มีนัยสำคัญ (ค่า F df 8, 978 เท่ากับ 0.40 และ p-value = 0.920 > 0.05) นั่นคือการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ในกรณีที่ใช้ค่าอันดับแทนค่าวัดขนาดแทนการใช้ค่าตัวแปร x มีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละขนาดตัวอย่างที่ใช้

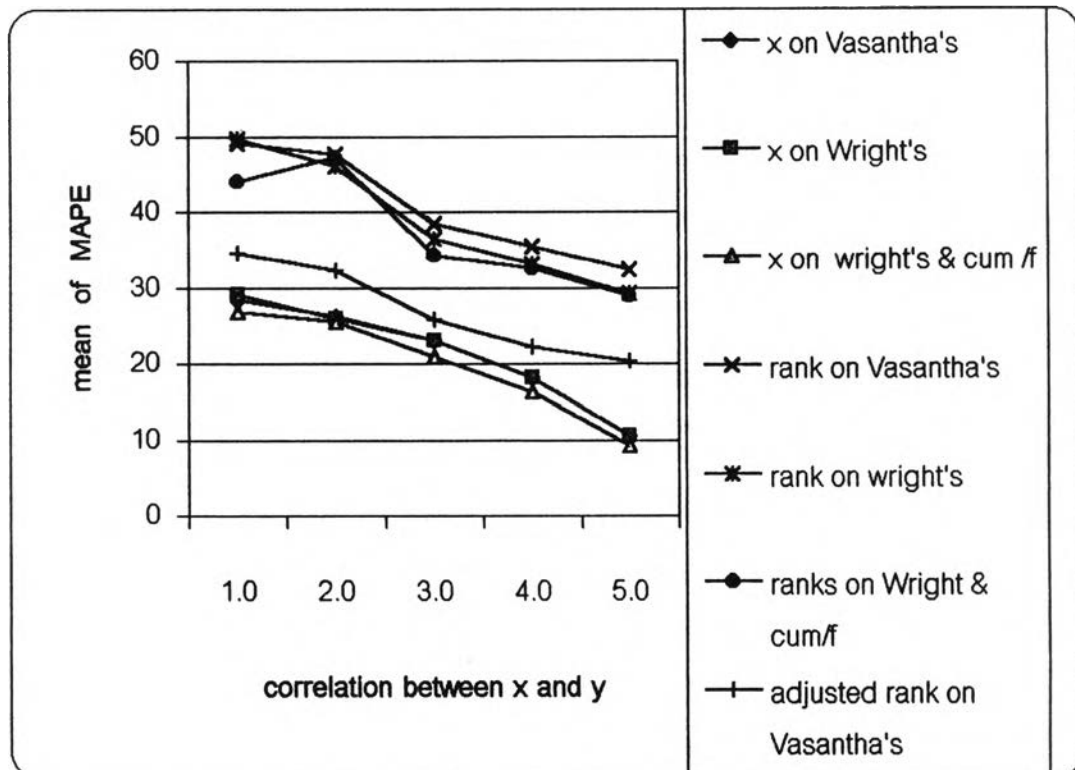
เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ระหว่างขนาดตัวอย่าง 2 กับ 3 และ 3 กับ 6

กรณีใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด ตัวอย่างขนาด 2 ค่าเฉลี่ย MAPE จะสูงกว่าประมาณ 19.57% ของขนาด 3 และ ตัวอย่างขนาด 3 ค่าเฉลี่ย MAPE สูงกว่าประมาณ 37.76% ของตัวอย่างขนาด 6

กรณีใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด ขนาด 2 ค่าเฉลี่ย MAPE จะสูงกว่าประมาณ 13.93% ของตัวอย่างขนาด 3 และตัวอย่างขนาด 3 ค่าเฉลี่ย MAPE สูงกว่าประมาณ 20.92% ของตัวอย่างขนาด 6

กรณีใช้ค่าอันดับที่ปรับใหม่แทนค่าวัดขนาด ตัวอย่างขนาด 2 ค่าเฉลี่ย MAPE สูงกว่าประมาณ 15.86% ของ ตัวอย่างขนาด 3 และตัวอย่างขนาด 3 ค่าเฉลี่ย MAPE สูงกว่าประมาณ 32.3% ของตัวอย่างขนาด 6

กราฟที่ 4.4 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ของแต่ละระดับความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y แผนการเลือกตัวอย่าง และ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด



จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y แผนการเลือกตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด หรือ $H_0 : \sigma^2_{abc} = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัยทั้งสาม ไม่มีนัยสำคัญ (ค่า F df 8, 978 เท่ากับ 0.25 และ p-value = 0.982 > 0.05) นั่นคือการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากรที่ระดับปัจจัยหนึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับของปัจจัยอื่น แต่อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง หรือที่ ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y เท่ากัน และใช้แผนการเลือกตัวอย่างเดียวกัน ไม่ว่าจะ เป็นที่ระดับความสัมพันธ์เท่าใดและแผนการเลือกตัวอย่างใด การใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาดจะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากรต่ำสุด เหมือนกัน หรือไม่ว่าจะเป็นที่ระดับความสัมพันธ์เท่าใด การใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาดภายใต้แผนการเลือกตัวอย่าง ทั้ง 3 จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากร ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.75 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากรของแต่ละระดับความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y วิธีการเลือกตัวอย่างและขนาด ตัวอย่าง

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาดตัวอย่าง	แผนการเลือกตัวอย่าง		
		Vasantha Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.	Tommy Wright	Tommy Wright และCumulative \sqrt{f}
0.50-0.59	2	47.8832	49.2993	45.6175
	3	41.7405	42.9705	38.8865
	4	36.4593	38.7272	34.4715
	6	32.1145	33.2056	30.9559
	9	28.3110	31.2080	26.8283
0.60-0.69	2	45.7463	46.0624	44.9104
	3	39.7098	39.2106	39.7721
	4	35.8052	35.7425	35.6146
	6	30.0169	31.0498	32.1515
	9	25.4530	32.1515	29.2111
0.70-0.79	2	37.2937	38.6594	35.0397
	3	32.4455	32.6120	30.3755
	4	29.0603	28.9847	26.9534
	6	25.2854	25.7640	23.7998
	9	21.3879	22.6469	21.6314
0.80-0.89	2	32.5502	33.3769	31.8104
	3	28.0586	27.9944	25.8577
	4	25.1805	25.4197	23.5876
	6	21.7667	21.8730	21.6301
	9	18.4316	19.4301	18.9067

ตารางที่ 4.75 (ต่อ)

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาดตัวอย่าง	แผนการเลือกตัวอย่าง		
		Vasantha Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.	Tommy Wright	Tommy Wright และCumulative \sqrt{f}
0.90-0.99	2	26.3608	25.1884	23.3947
	3	23.1742	21.9103	20.5800
	4	21.1569	19.3804	18.8746
	6	18.6075	17.2439	16.8289
	9	16.0425	15.2580	15.5904

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y แผนการเลือกตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง หรือ $H_0 : \sigma_{ABD}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัยทั้งสาม ไม่มีนัยสำคัญ (ค่า F df 32, 978 เท่ากับ 0.03 และ p-value = 1.000 > 0.05) นั่นคือเมื่อพิจารณาทั้ง 3 ปัจจัยพร้อมๆ กันความแตกต่างของค่าความคลาดเคลื่อนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรโดยเฉลี่ยที่ระดับปัจจัยหนึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับของปัจจัยอื่น แต่จะขึ้นอยู่กับปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง คือ ระดับความสัมพันธ์ หรือ ขนาดตัวอย่าง หรือไม่ว่าจะเป็นที่ระดับความสัมพันธ์เท่าใด และใช้ขนาดตัวอย่างขนาดใด แผนการเลือกตัวอย่างทั้ง 3 จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.76 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากรของแต่ละระดับความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y ขนาดตัวอย่างและตัวแปรที่ใช้ เป็นค่าวัดขนาด

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาดตัวอย่าง	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด		
		X	RANK	ADJUSTED RANK
0.50-0.59	2	37.9287	58.3830	44.5482
	3	31.9837	51.4293	38.6966
	4	27.0979	46.6283	34.5965
	6	23.5178	41.5973	29.3212
	9	19.0564	39.1821	25.5939
0.60-0.69	2	35.1272	57.0483	42.6580
	3	29.4811	50.6573	36.6795
	4	25.7407	46.7578	32.6342
	6	21.3552	41.8984	26.6926
	9	17.6189	38.5647	22.3781
0.70-0.79	2	30.1906	44.9411	33.8846
	3	25.3315	39.4078	29.0935
	4	22.3629	35.5008	25.4662
	6	18.3990	32.5943	22.0041
	9	15.3601	29.4465	18.3006

ตารางที่ 4.76 (ต่อ)

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาดตัวอย่าง	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด		
		X	RANK	ADJUSTED RANK
0.80-0.89	2	24.1896	42.1624	28.9692
	3	19.7662	35.9334	24.7812
	4	17.3497	33.1387	22.0909
	6	14.3178	30.2064	18.7337
	9	11.8181	26.8397	15.9951
0.90-0.99	2	13.7230	36.5252	25.5040
	3	11.5428	32.5204	22.3138
	4	9.8948	30.0095	20.2677
	6	8.2388	27.1924	17.6745
	9	6.8852	24.4438	15.8374

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบรวมระหว่างความสัมพันธ์ของตัวแปร X และ Y ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดและขนาดตัวอย่าง หรือ $H_0 : \sigma^2_{ACD} = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบรวมระหว่างปัจจัยทั้งสาม ไม่นับสำคัญ (ค่า F df 32, 978 เท่ากับ 0.07 และ p-value = 1.000 > 0.05) นั่นคือเมื่อพิจารณาทั้ง 3 ปัจจัยพร้อมๆ กันความแตกต่างของค่าความคลาดเคลื่อนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรโดยเฉลี่ยที่ระดับปัจจัยหนึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับของปัจจัยอื่น แต่จะขึ้นอยู่กับปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง คือ ระดับความสัมพันธ์ หรือ ขนาดตัวอย่าง หรือ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด หรือไม่ว่าจะเป็นที่ระดับความสัมพันธ์เท่าใด และเลือกด้วยขนาดตัวอย่างขนาดใด การใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ย MAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 4.77 แสดงค่าเฉลี่ยของ MEAN ABSOLUTE PERCENT ERROR ของตัวประมาณค่า ยอดรวมประชากรของแต่ละแผนการเลือกตัวอย่าง ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดและขนาดตัวอย่าง

แผนการเลือกตัวอย่าง	ขนาด ตัวอย่าง	ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด		
		X	RANK	ADJ RANK
VASANTHA Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.	2	28.2791	49.4145	34.5982
	3	23.8376	43.9737	29.8659
	4	20.4645	40.3220	26.6108
	6	17.4190	35.6795	22.5748
	9	14.3286	31.1893	19.3565
WRIGHT	2	28.1182	47.8056	-
	3	23.6798	41.2114	-
	4	20.7290	37.6536	-
	6	17.2608	33.6301	-
	9	14.5183	30.8459	-
WRIGHT & CUM \sqrt{f}	2	26.7897	44.4152	-
	3	22.0529	39.1377	-
	4	19.1959	35.7389	-
	6	15.8591	33.5019	-
	9	12.6969	31.4932	-

จากการทดสอบสมมติฐานของผลกระทบร่วมระหว่างแผนการเลือกตัวอย่าง ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาดและขนาดตัวอย่าง หรือ $H_0 : \sigma_{bc}^2 = 0$ สรุปได้ว่า ผลกระทบร่วมระหว่างปัจจัยทั้งสาม ไม่มีนัยสำคัญ (ค่า F df 8, 978 เท่ากับ 0.35 และ p-value = 0.947 > 0.05) นั่นคือเมื่อพิจารณาทั้ง 3 ปัจจัยพร้อมๆ กันความแตกต่างของค่าความคลาดเคลื่อนของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรโดยเฉลี่ยที่ระดับปัจจัยหนึ่งไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับของปัจจัยอื่น แต่จะขึ้นอยู่กับปัจจัยใดปัจจัยหนึ่ง คือ ตัวแปรที่ใช้แทนค่าวัดขนาด หรือ ขนาดตัวอย่าง

ตารางที่ 4.78 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยMAPEของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ระหว่างการใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x , ค่าอันดับที่ปรับใหม่และค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด ในแต่ละระดับความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y และขนาดตัวอย่าง ภายใต้แผนการเลือกตัวอย่างของ Vasantha Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P.

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาด ตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยMAPEของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ ค่าวัดขนาดเป็นค่าของตัวแปร		
		RANK เทียบกับ ตัวแปร X	RANK เทียบกับ ADJ RANK	ADJ RANK เทียบกับ ตัวแปร X
0.50-0.59	2	57.9076	36.2037	15.9349
	3	65.4100	39.3520	18.6994
	4	87.0959	40.8634	32.8208
	6	75.6164	45.6455	20.5780
	9	96.7549	53.7206	27.9951
0.60-0.69	2	65.4940	38.2071	19.7434
	3	76.2471	43.4142	22.8938
	4	87.0959	49.3335	25.2873
	6	91.1196	55.8278	22.6479
	9	104.0212	61.8788	26.0333
0.70-0.79	2	51.2243	38.5585	9.1411
	3	57.9038	43.6139	9.9503
	4	63.8129	50.4795	8.8606
	6	85.9642	59.1540	16.8454
	9	95.8770	65.9088	18.0631
0.80-0.89	2	78.8745	52.0698	17.6266
	3	88.6999	56.6575	20.4538
	4	96.4822	60.3484	22.5346
	6	111.6859	68.8204	25.3912
	9	117.3049	68.2659	29.1438

ตารางที่ 4.78 (ต่อ)

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาด ตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยMAPEของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ ค่าวัดขนาดเป็นค่าของตัวแปร		
		RANK เทียบกับ ตัวแปร X	RANK เทียบกับ ADJ RANK	ADJ RANK เทียบกับ ตัวแปร X
0.90-0.99	2	178.1135	54.5185	79.9872
	3	199.4830	58.6077	88.8200
	4	215.3695	61.8432	94.8611
	6	231.1397	65.7750	99.7525
	9	242.0637	57.7639	116.8200

ตารางที่ 4.79 แสดงค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยMAPEของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากร ระหว่างการใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x และค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด ในแต่ละระดับ ความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y และขนาดตัวอย่าง ภายใต้แผนการเลือก ตัวอย่างของ Wright และแผนการเลือกตัวอย่างของ Wright แต่ใช้ค่าสะสมของค่ารากที่สองของความถี่ กำหนดขอบเขตของชั้นภูมิ

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาด ตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยMAPEของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่า x แทนค่าวัดขนาดเทียบกับการใช้ค่า ตัวแปร x ภายใต้แผนการเลือกตัวอย่าง	
		Wright	Wright และ Cumulative \sqrt{f}
0.50-0.59	2	56.1062	47.5058
	3	60.8217	55.8280
	4	64.9291	59.0459
	6	77.7112	77.3511
	9	112.2304	109.4663
0.60-0.69	2	60.6880	60.9712
	3	67.5816	71.5783
	4	77.5194	80.2530
	6	94.6391	102.9516
	9	107.4699	146.9258
0.70-0.79	2	49.1583	45.9525
	3	54.1063	54.5525
	4	53.2492	59.0816
	6	68.2870	77.4063
	9	78.9955	101.5908
0.80-0.89	2	75.2582	68.5616
	3	73.0522	83.8267
	4	83.2289	93.5424
	6	92.0060	131.9529
	9	100.9565	172.3074

ตารางที่ 4.79 (ต่อ)

ส.ป.ส. สหสัมพันธ์	ขนาด ตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ยMAPEของตัวประมาณค่ายอดรวมประชากรที่เพิ่มขึ้นเมื่อใช้ ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่า x แทนค่าวัดขนาดเทียบกับการใช้ค่า ตัวแปร x ภายใต้แผนการเลือกตัวอย่าง	
		Wright	Wright และ Cumulative \sqrt{f}
0.90-0.99	2	160.2427	159.5064
	3	162.2495	184.1676
	4	177.7304	218.4185
	6	200.0116	264.4633
	9	218.5204	314.5516

จากตาราง 4.78 และ 4.79 จะเห็นว่าทั้งสามแผนการเลือกตัวอย่าง การเพิ่มขนาดตัวอย่างและเมื่อตัวแปร x และ y สัมพันธ์กันอย่างสูง ทำให้ค่าเฉลี่ยMAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมจากการใช้ค่าอันดับแทนค่าวัดขนาดมีค่าต่ำลง แต่มีความแตกต่างคือเพิ่มขึ้นจากการใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาดมากกว่ากรณีตัวอย่างขนาดเล็กและความสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ

ภายใต้แผนการเลือกตัวอย่างของ Vasantha Kumar E., Srivenkataramana T. และ Srinath K.P. เมื่อระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y ต่ำกว่า 0.90 การใช้ค่าอันดับที่ปรับใหม่แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ยMAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมสูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x ตั้งแต่ 8 ถึง 33% เมื่อเทียบกับการใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด แต่ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.90-0.99 จะมีค่าสูงกว่าตั้งแต่ 80% ถึง 117% เมื่อเทียบกับการใช้ค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด

ภายใต้แผนงานของ Wright และการใช้กำหนดขอบเขตของชั้นภูมิทั้งสองวิธีคือด้วยวิธีของWright และวิธีค่าสะสมของค่ารากที่สองของความถี่ การใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาด จะมีค่าเฉลี่ยMAPE ของตัวประมาณค่ายอดรวมต่ำกว่าการใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x ซึ่งค่าความแตกต่างนี้จะมีค่าใกล้เคียงกันในแต่ละระดับความสัมพันธ์ของตัวแปร x และ y และขนาดตัวอย่างขนาดใดๆ นั่นคือการใช้ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาดจะมีค่าเฉลี่ยMAPE สูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x ประมาณ 90% เมื่อเทียบกับการใช้ค่าตัวแปร x และ แต่ที่ระดับความสัมพันธ์ 0.90-0.99 ค่าอันดับที่จัดเรียงตามค่าตัวแปร x แทนค่าวัดขนาดจะมีค่าเฉลี่ยMAPE สูงกว่าการใช้ค่าตัวแปร x ประมาณ 2-3 เท่าของการใช้ค่าตัวแปร x